

2. Тюрин И.В. Органическое вещество почв и его роль в почвообразовании и плодородии (учение о почвенном гумусе). - М.-Л.: Сельхозгиз, 1937.- 269 с.
3. Тихоненко Д.Г. Эволюция, систематика и использование лёгких почв юго-запада Русской равнины: автореф. докт. дисс. - Харьков, 1983. - 41с.
4. Назаренко И.И. Окультуривание подзолистых оглеенных почв. - М.: Наука, 1981. - 182 с.
5. Полякова Н.В. Эволюция серых лесных почв в агроландшафтах северной Лесостепи: автореф. дис. ... докт. биол. наук. - М., 2012. - 46 с.
6. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы Международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 3-4.

List of used sources

1. Mucha V.D. Natural anthropogenic evolution of soils (general patterns and zonal features). - М.: KolossS, 2004. - 271 p.
 2. Tyurin I.V. Soil organic matter and its role in soil formation and fertility (the study of soil humus). - M.L.: Selkhozgiz, 1937.- 269 p.
 3. Tikhonenko D.G. Evolution, systematics and the use of light soils of the south-west of the Russian Plain: author. Dr. diss. - Kharkov, 1983. - 41p.
 4. Nazarenko I.I. The cultivation of podzolic soils. - М.: Science, 1981. - 182 p.
 5. Polyakova N.V. Evolution of Gray Forest Soils in Agrolandscapes of the Northern Forest-Steppe: author. dis. Dr. biol. sciences. - М., 2012. - 46 p.
 6. Dolgopolova N.V. Pigorev I.Y. The Role of fertility in adaptive-landscape Agriculture // Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies: Materials of International scientific-practical Conference. - 2016. - P. 3-4.
-

УДК 63.633.1 (577.29)

СОРТОВЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН

ТОБОЛОВА Г.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»; e-mail: tgv60@mail.ru.

Реферат. Методом электрофореза, который является основным в лабораторном сортовом контроле, проанализированы 62 партии, отнесенные в соответствии с актами апробации к оригинальным (ОС) и элитным (ЭС) семенам. Электрофоретический анализ проведен по общепринятой методике. Полученные электрофореграммы зерновок показали, что все исследованные средние образцы по спектральному составу соответствовали заявленным по документам сортам. Сравнительный анализ полученных спектров по компонентному составу проламинов с эталонными спектрами сортов также нарушений не выявил. Однако, сортовая чистота семян только у 46,8 % партий элиты отвечала требованиям ГОСТ Р 52325-2005. Остальные партии имели более низкую сортовую чистоту. Причем, у 25,8 % партий сортовая чистота была 91 % и даже ниже. Проведенная идентификация примеси показала, что засорение посевного материала происходило в результате технологических нарушений при производстве семян.

Ключевые слова: элита, партия, идентификация, сортовая чистота, электрофорез.

VARIETAL QUALITY OF SEEDS

TOOLOVA G.V.,

FSBEI HE «State Northern Trans-Urals Agrarian University», Tyumen; e-mail: tgv60@mail.ru.

Essay. The electrophoresis method, which is the main one in the laboratory varietal control, analyzed 62 batches, classified in accordance with the acts of approbation to the original (OS) and elite (ES) seeds. Electrophoretic analysis was performed according to the generally accepted method. The obtained electrophoregrams of the kernels showed that all the studied average samples in spectral composition corresponded to the varieties declared in documents. Comparative analysis of the obtained spectra of the component composition of prolamins with reference spectra varieties also did not reveal violations. However, varietal purity of seeds in only 46.8% of the elite parties met the requirements of GOST R 52325-2005. The other parties have a lower varietal purity. Moreover, 25.8% of batches had varietal purity of 91% and even lower. Conducted identification of impurities showed that the clogging of seed occurred as a result of technological violations in the production of seeds.

Keywords: elite, batch, identification, varietal purity, electrophoresis.

Введение. Потенциал урожайности сельскохозяйственных культур определяется на 30 % применением техники и новейших технологий, 25 % использованием удобрений и химических средств защиты растений, 25 % - сложившимися природно-климатическими условиями и на 20 % - посевом сортовых семян.

По данным ФГБУ «Россельхозцентр», рынок семян в России составляет 10-12 млн. тонн и только около 75 % семян, высеваемых в Российской Федерации, анализируют в лабораториях Центра. Качество остальных в базу данных учреждения не попадает и является источником фальсификаций.

Сертифицированных семеноводческих хозяйств в Тюменской области только шесть и наблюдается нехватка качественного семенного материала. Доля высева элитных семян в Тюменской области составляет 11,8 %.

Семена характеризуются посевными и сортовыми качествами. Определение посевных и сортовых качеств регламентируется Национальным государственным стандартом на семена. В соответствии с ним сортовые качества семян в настоящее время определяют в результате проведения полевой апробации, грунтового и лабораторного контроля. Так как два первых метода не могут дать оперативной информации о сортовой принадлежности и сортовой чистоте семян, необходимо использовать лабораторный контроль.

В основе лабораторного контроля сортовых качеств семян лежит метод электрофореза высокополимерных запасных белков, растворимых в водно-спиртовых растворах. В суммарном белке пшеницы и ячменя проламинов содержится 40-50 % по массе, овса – 10-15 % [1. - С. 170-175; 2. - С. 191-194].

Под действием постоянного электрического тока белки разделяются в нейтральном носителе, в качестве которого выступают агар, крахмал или полиакриламид. В зависимости от массы и заряда частицы мигрируют с разной скоростью от положительного полюса к отрицательному. В результате такого разделения визуально определяется спектральный состав белков. Полученная электрофореграмма несет информацию о компонентах белков, которые характеризуются множественным аллелизмом. Это дает возможность описать большое количество сортов и составить генетические формулы, так как компонентный состав белков генетически детерминирован. Сравнительный анализ аллельного состава позволяет с большой достоверностью идентифицировать партии семян и выявлять примесные генотипы. Кроме того, аллельный состав проламинов у сортов не изменяется ни от года, ни от места возделывания [3. - С. 249-264; 4. - С. 33-35; 5. - С. 32-34].

Таким образом, используя метод электрофореза белков зерновок можно выявить оригинальность и отличимость сортов и определить биотипный состав сорта. Следовательно, метод молекулярного типирования на основе электрофоретического разделения запасных белков семян является наиболее удобным для сортовой идентификации и сертификации [6. - С.124-136; 7. - С. 34-37; 8. - С. 7-10].

В этой связи, целью наших исследований было определение сортовой чистоты и идентификация партий оригинальных и элитных семян, полученных в хозяйствах Тюменской, Курганской и Свердловской областей.

Материал и методика исследования. Для анализа были использованы 62 средних образца, отобранных от коммерческих партий оригинальных и элитных семян пшеницы, овса и ячменя из Тюменской, Курганской и Свердловской областей. Категории семян были подтверждены представленными документами.

Электрофорез запасных белков семян проводили по стандартной методике Bushuk W., Zillman R.R. [9. - С. 505-515] с изменениями по Metakovsky E.V., Novoselskaya A.Y. [10. - С. 317-324], Остапенко А.В., Тоболова Г.В. [11. - С. 38-41, 12] в лаборатории сортовой идентификации семян Агробиотехнологического центра Государственного аграрного университета Северного Зауралья с 2004 года.

Для проведения анализа, согласно ГОСТ 12036-85 от каждой партии семян отбирали средний образец, а затем методом случайной выборки по 100 зерен. При идентификации в качестве стандартов использовали: по пшенице – сорт Безостая 1, по овсу – сорт Астор и ячменю – каталог аллельных вариантов гордеинов [3. - С. 106-130], а также базы данных эталонных спектров лаборатории. Расчет сортовой чистоты проводили в соответствии с Национальным стандартом ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества» принятого в Российской Федерации.

Результаты исследования. Электрофоретическое разделение белков показало, что все сорта различались по компонентному составу проламинов. В полученных спектрах не было выявлено различий по блокам компонентов по сравнению с электрофореграммами эталонов. Идентификация сортов по электрофоретическим спектрам показала, что все исследованные средние образцы соответствовали заявленным сортам. Аллельный состав проламинов исследованных сортов совпадал с базами данных, имеющимися в лаборатории.

Показатель «сортовая чистота» партий элитных семян колебалась от 63,9 % до 100 %. Проведенный анализ показал, что 100 % сортовую чистоту за годы исследований имели 27,4 % партий элиты (рисунок 1).

Например, партия элиты сорта яровой мягкой пшеницы Новосибирская 15 Учебно-опытного хозяйства Тюменской государственной сельскохозяйственной академии Тюменской области урожая 2004 г. (600 центнеров); партия супер-элиты сорта яровой мягкой пшеницы Омская 36 «ОПХ Ишимское» Тюменской области урожая 2012 г. (200 центнеров); партия элиты сорта овса посевного Стайер ООО «Агрофирма Манчажская» Свердловской области урожая 2014 г. (1700 центнеров); партия элиты сорта ячменя Памяти Чепелева СПК «Калининский» Свердловской области урожая 2017 г. и другие.

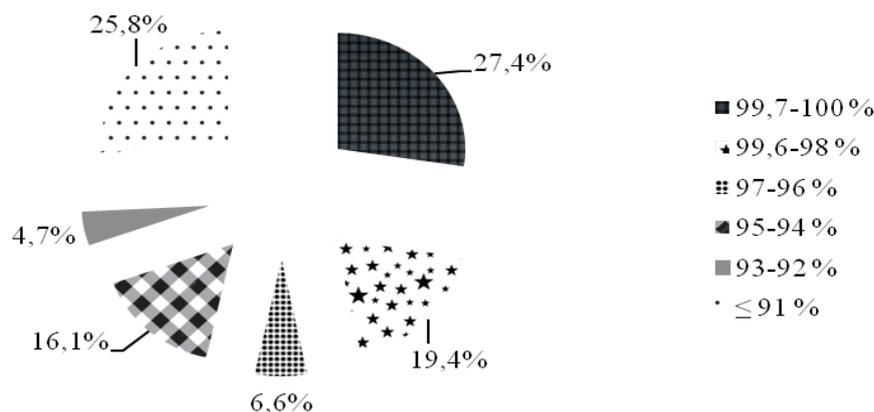


Рисунок 1 - Соотношение партий элиты по сортовой чистоте, %

Самая низкая сортовая чистота отмечена у сорта яровой мягкой пшеницы Радуга урожая 2016 г. Сравнительный анализ компонентного состава зерновок среднего образца и эталонного спектра показал, что только 62 зерна имели спектр Радуги. Электрофоретические спектры остальных зерновок отличались от основного по двум или пяти аллелям пяти локусов глиаина (*Gli A1 Gli B1 Gli D1 Gli A2 Gli D2*). Это указывает на сильное механическое засорение семян сорта Радуга.

Кроме того, если принять во внимание параметры электрофоретических выборок семян эквивалентных по статистической корректности требованиям ГОСТ Р 52325-2005 для апробации посевов (пшеница ОС/ЭС; n=1500, p>=99,7 %), тогда к элитным семенам можно отнести ещё 19,4 % исследованных партий с сортовой чистотой не ниже 98 %. Следовательно, доля элиты в заявленных и исследованных партиях семян составит 46,8 %. Остальные партии элиты, по

результатам проведенного электрофоретического анализа не соответствуют требованиям ГОСТ и по сортовым качествам к таковым не относятся.

Сравнительный анализ электрофоретических спектров сортов и логистика движения семенного фонда в хозяйствах показали, что наличие примеси в партиях элиты обусловлено технологическими нарушениями в процессе семеноводства и механическим засорением при покупке-продаже семян.

Выводы. 1. В результате проведенных лабораторных исследований все партии элиты соответствовали заявленным сортам.

2. При определении сортовой чистоты семян методом электрофореза только 46,8 % партий были отнесены к элите.

3. В качестве скрининга при контроле сортового соответствия и чистоты партий элитных семян необходимо использовать метод электрофоретического разделения запасных белков.

Список использованных источников

1. Созинов А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. - М.: Наука, 1985. - 272 с.
2. Троицкий Г.В. Электрофорез белков. - Харьков, 1962. - С. 191-194.
3. Поморцев А.А. Гордеин-кодирующие локусы как генетические маркеры в популяционных, филогенетических и прикладных исследованиях ячменя: дисс. ... док. биол. наук: 03.00.15. - М., 2008. - 371 с.
4. Тоболова Г.В. Сравнительный анализ электрофоретических спектров запасных белков пшеницы и овса // Вестник ТГСХА. - 2010. - № 4 (15). - С. 33-35.
5. Генетическая структура сортов ярового ячменя при их воспроизводстве / Н.В. Зобова, Т.В. Онуфриенок, Л.Н. Шевцова, Л.К. Бутковская // Селекция и семеноводство. - 2001. - № 3. - С. 32-34.
6. Лабораторный анализ белков семян пшеницы / В.П. Упелниек, А.Ю. Новосельская-Драгович, А.А. Шишкина и др.: методическое пособие. Лабораторный анализ белков семян пшеницы. Технологическая инструкция. ООО «Ваш формат». - М., 2013. - 174 с.
7. Тоболова Г.В. Определение компонентного состава глиаина у сортов сильной пшеницы Тюменской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - Новосибирск, 2008. - № 4 (184). - С. 34-37.
8. Зобова Н.В., Онуфриенок Т.В., Чуслин А.А. Особенности полиморфизма проламинов сортов ячменя, возделываемых в Красноярском крае // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - № 6. - С. 7-10.
9. Bushuk W., Zillman R.R. Wheat cultivar identification by gliadin electrophorograms / Canad. G. Plant. Sci., 1978 (2). - V. 58. - P. 505-515.
10. Metakovsky E.V., Novoselskaya A.Yu. Gliadin allele identification in common wheat. 1. Methodological aspects of the analysis of gliadin patterns by one-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis // J. Genet and Breed. - 1991. - V. 45. 4. - P. 317-324.

11. Остапенко А.В., Тоболова Г.В. Изучение полиморфизма авенина овса посевного (*Avena sativa* L.) в Тюменской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - СПб.: ВИР. Т. 171. - 2013. - С. 38-41.

12. A. Lyubimova and D. Eremin, "Laboratory varietal control as a guarantee of successful work of agribusiness in Russia," MATEC Web of Conferences, 170, pp. 04015, 2018. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817004015>

List of used sources

1. Sozinov A.A. Polymorphism of proteins and its significance in genetics and selection. - M.: Science, 1985. - 272 p.

2. Troitsky G.V. Protein electrophoresis. - Publishing house of Kharkov State University. - Kharkov, 1962. - p. 191-194.

3. Pomortsev A.A. Hordein-encoding loci as genetic markers in population, phylogenetic and applied studies of barley: Diss. ... doc biol. Sciences: 03.00.15. - M., 2008. - 371 p.

4. Tobolova G.V. Comparative analysis of electrophoretic spectra of wheat and oat storage proteins // Vestnik TGSNA. - 2010. - № 4 (15). - P. 33-35.

5. Genetic structure of spring barley varieties during their reproduction / N.V. Zobova, T.V. Onufrienok, L.N. Shevtsova, L.K. Butkovskaya // Selection and seed production. - 2001. - № 3. - P. 32-34.

6. Laboratory analysis of wheat seed proteins / V.P. Upelniyev, A.Yu. Novoselskaya-Dragovic, A.A. Shishkin et al. : Methodical manual. Laboratory analysis of wheat seed proteins. Technological instruction. LLC "Your format". - M., 2013. - 174 p.

7. Tobolova G.V. Determination of the component composition of gliadin in varieties of strong wheat of the Tyumen region // Siberian Journal of Agricultural Science. - Novosibirsk. - 2008. - № 4 (184). - p. 34-37.

8. Zobova N.V., Onufrienok T.V., Chuslin A.A. Peculiarities of the polymorphism of prolamins of barley varieties cultivated in Krasnoyarsk Krai // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2014. - № 6. - P. 7-10.

9. Bushuk W., Zillman R.R. Wheat cultivar identification by gliadin electrophorograms / Canad. G. Plant. Sci., 1978 (2). - V. 58. - P. 505-515.

10. Metakovsky E.V., Novoselskaya A.Yu. Gliadin allele identification in common wheat. 1. Methodological aspects of the one-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis gliadin patterns // J. Genet and Breed. - 1991. - V. 45. 4. - P. 317-324.

11. Ostapenko A.V., Tobolova G.V. The study of the polymorphism of avenin oats (*Avena sativa* L.) in the Tyumen region // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. - SPb.: VIR. Т. 171. - 2013. - Pp. 38-41.

12. A. Lyubimova and D. Eremin, "Laboratory Analysis of a Responsible Business in Russia," MATEC Web of Conferences, 170, pp. 04015, 2018. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817004015>
